



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1076981** **A**

3(5D) H 01 H 87/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3474199/24-07

(22) 29.07.82

(46) 28.02.84. Бюл. № 8

(72) Л. Т. Николаева, О. Я. Новиков,
В. И. Приходченко, Г. Д. Сафронова
и В. В. Танаев

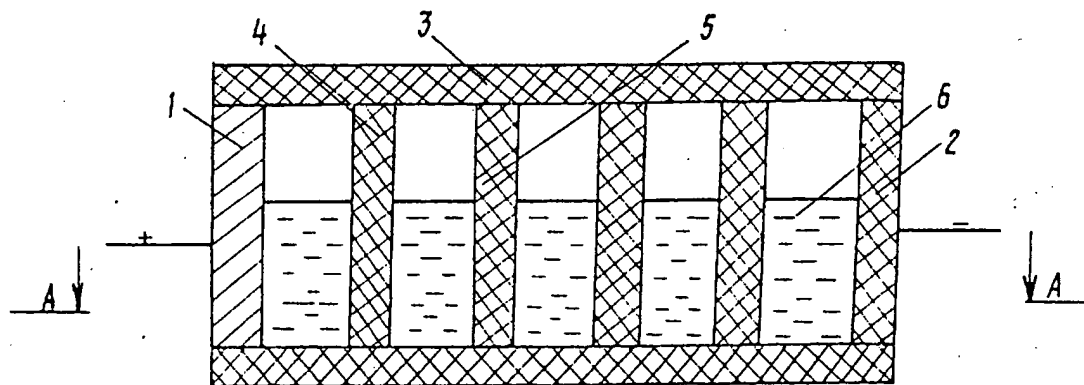
(71) Куйбышевский ордена Трудового Крас-
ного Знамени политехнический институт
им. В. В. Куйбышева

(53) 621.316.546.3(088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 922911, кл. H 01 H 87/00, 1982.

(54) (57) ТОКООГРАНИЧИТЕЛЬ, содер-
жащий корпус, два твердометаллических

электрода, изоляционные пластины с выпол-
ненными в них отверстиями, образующими
каналы, причем изоляционные пластины
разделяют межэлектродный объем на ци-
линдрические полости, частично заполнен-
ные жидким металлом, а каналы распо-
ложены несоосно по отношению к цилиндри-
ческим полостям, отличающийся тем, что,
с целью повышения номинального тока,
чувствительности и быстродействия аппа-
рата, отверстия в каждой двух соседних
изоляционных пластинах сдвинуты относи-
тельно друг друга к противоположным стен-
кам корпуса.



Фиг. 1

(19) **SU** (11) **1076981** **A**

Изобретение относится к технике коммутирования электрических цепей постоянного тока, более конкретно к жидкометаллическим токоограничителям.

Известен токоограничитель, содержащий корпус, два твердометаллических электрода, изоляционные пластины с выполненными в них отверстиями, образующими каналы, причем изоляционные пластины разделяют межэлектродный объем на цилиндрические полости, частично заполненные жидким металлом, а каналы расположены несоосно по отношению к цилиндрическим полостям. Каналы имеют общую ось симметрии [1].

Для увеличения номинального тока токоограничителя необходимо увеличить сечение канала в изоляционной пластине. Это приводит к уменьшению объемных магнитогидродинамических сил в жидкометаллическом теле и снижению чувствительности и быстродействия. Таким образом, с увеличением номинального тока токоограничителя снижается его чувствительность и быстродействие.

Цель изобретения — увеличение номинального тока, чувствительности и быстродействия путем использования дополнительных электромагнитных сил, обусловленных направлением тока в каналах.

Поставленная цель достигается тем, что в токоограничителе, содержащем корпус, два твердометаллических электрода, изоляционные пластины с выполненными в них отверстиями, образующими каналы, причем изоляционные пластины разделяют межэлектродный объем на цилиндрические полости, заполненные жидким металлом, а каналы расположены несоосно по отношению к цилиндрическим полостям, отверстия в каждой двух соседних изоляционных пластинах, сдвинуты относительно друг друга к противоположным боковым стенкам.

В связи с этим токораспределение в жидком металле таково, что образуются петли тока. При этом на жидкометаллическое тело в капиллярных каналах действуют не только силы Пинч-эффекта, но и дополнительные электромагнитные силы, обусловленные петлями тока. При прохождении по аппарату тока срез резко возрастает сила взаимодействия тока в каналах изоляционных пластин с магнитным полем тока петли, протекающего в канале большого сечения.

$$F = B \cdot I,$$

где I — ток;

B — магнитная индукция.

Эта сила направлена к стенке канала и способствует выбрасыванию жидкого металла из него.

Таким образом, в номинальном режиме указанная сила незначительна и не оказы-

вает влияния на режим работы, а при резком возрастании тока увеличивается быстродействие и повышается чувствительность аппарата.

На фиг. 1 изображен токоограничитель, общий вид, на фиг. 2 — разрез А-А на фиг. 1.

Токоограничитель состоит из двух твердометаллических электродов 1 и 2, впрессованных в изоляционный корпус 3. В корпусе 3 расположены изоляционные пластины 4 и 5 с каналами, смещенными относительно друг друга к боковым стенкам корпуса.

Между изоляционными пластинами 4 и 5 образуются межэлектродные цилиндрические полости 6, частично заполненные жидким металлом.

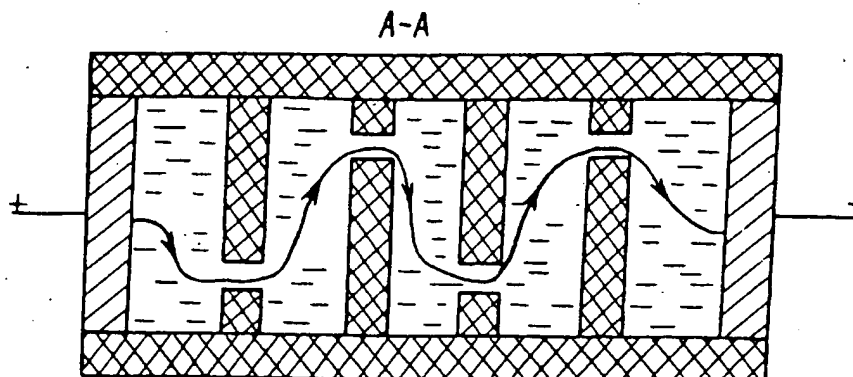
Токоограничитель работает следующим образом.

В номинальном режиме на жидкометаллическое тело в каналах изоляционных пластин 4 и 5 действуют магнитогидродинамические силы, величина которых недостаточна для разрыва жидкометаллического тела.

При увеличении тока до величины тока среза токоограничителя на жидкий металл в каналах будут действовать электродинамические силы, обусловленные петлей тока, прижимать его к стенкам канала изоляционных пластин и вытеснять интенсивный нагрев жидкого металла, приводящий к испарению его. Под действием давления пары жидкого металла выбрасываются в большие объемы и, проходя через жидкий металл, находящийся в цилиндрических полостях 6, охлаждаться и конденсироваться, а избыточное давление компенсируется свободными объемами цилиндрических полостей 6. Возникающие дуги отключения имеют опорные пятна на жидком металле. Керамические поверхности каналов в изоляционных пластинах 4 и 5 при этом охлаждаются путем интенсивного отвода потока тепловой энергии электродуги жидким металлом в цилиндрических полостях 6.

Таким образом, путем сдвига каналов в изоляционных полостях к боковым стенкам аппарата создается такая конфигурация направления тока, при которой на жидкий металл в каналах действует дополнительная электромагнитная сила, выбрасывающая жидкий металл из этих каналов, что дает возможность увеличивать сечение каналов в изоляционных пластинах, т.е. увеличивать номинальный ток аппарата, при этом повышается чувствительность и быстродействие.

Токоограничитель может применяться для ограничения токов короткого замыкания в мощных судовых электроэнергетических установках.



Фиг. 2

Редактор А. Власенко
Заказ 761/49

Составитель М. Трофимова
Техред И. Верес
Тираж 683

Корректор А. Пловх
Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4